


**Condenser for coolant/refrigerant cycle**

**Patent number:** DE19926990  
**Publication date:** 1999-12-23  
**Inventor:** MATSUO HIROKI (JP); MAKIZONO KAZUYA (JP);  
NOBUTA TETSUJI (JP)  
**Applicant:** DENSO CORP (JP)  
**Classification:**  
- international: F25B39/04; F25B43/00; F25B1/00  
- european: F25B40/02, F25B39/04, F25B43/00B  
**Application number:** DE19991026990 19990614  
**Priority number(s):** JP19980168702 19980616

**Also published as:** FR2779809 (A1)**Abstract of DE19926990**

The condenser has a core region (23) with pipes through which the coolant/refrigerant flows horizontally, a first vertical collection container (21) connected to one end of the pipes, a second vertical collection container (22) connected to the other end of the pipes, a holding unit (31) for separating distribution of gaseous and liquid coolant/refrigerant and for holding the liquid coolant/refrigerant and a separator (29a) in the second collection container dividing it into upper and lower chambers. The holding unit is made in one piece with the second collection container to form a connecting channel (30) connected to the second collection chamber so that coolant/refrigerant condensed in the core region passes through the lower chamber of the collection container. An Independent claim is also included for a coolant or refrigerant cycle

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 26 990 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 25 B 39/04**  
F 25 B 43/00  
F 25 B 1/00

21 Aktenzeichen: 199 26 990.4  
22 Anmeldetag: 14. 6. 99  
43 Offenlegungstag: 23. 12. 99

DE 199 26 990 A 1

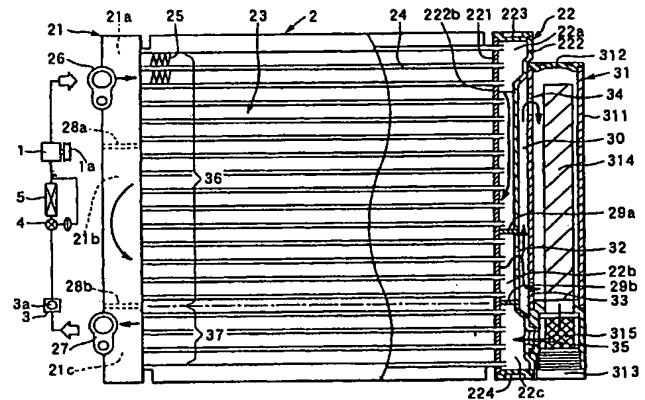
30 Unionspriorität:  
10-168702 16. 06. 98 JP  
71 Anmelder:  
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP  
74 Vertreter:  
Zumstein & Klingseisen, 80331 München

72 Erfinder:  
Matsuo, Hiroki, Kariya, Aichi, JP; Makizono,  
Kazuya, Kariya, Aichi, JP; Nobuta, Tetsuji, Kariya,  
Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Mit integriertem Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator für einen Kühl- bzw. Kältemittelzyklus

57 Ein mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator (2) weist einen ersten und einen zweiten Sammelbehälter (21, 22), die sich vertikal erstrecken, einen Kernbereich (23), der zwischen dem ersten und dem zweiten Sammelbehälter angeordnet ist, und eine Aufnahmeeinheit (31) auf, die mit dem zweiten Sammelbehälter verbunden ist. Eine Einlaßleitung und eine Auslaßleitung (26 bzw. 27) sind mit dem ersten Sammelbehälter verbunden, und ein Verbindungskanal (30), der sich in Längsrichtung des zweiten Sammelbehälters erstreckt, ist zwischen der Aufnahmeeinheit und dem zweiten Sammelbehälter in Nachbarschaft zu einem Kondensationsbereich (36) des Kernbereichs vorgesehen. Infolge des Verbindungskanals kann der Überkühlungsgrad des Kühl- bzw. Kältemittels etwa auf einem vorbestimmten Bereich sogar dann aufrechterhalten werden, wenn die in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus zirkulierende Kühl- bzw. Kältemittelmenge um eine vorbestimmte Größe vergrößert wird, nachdem Bläschen verschwunden sind.



DE 199 26 990 A 1

Die Erfindung betrifft allgemein einen mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensator eines Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses, bei dem die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel verbessert ist. Insbesondere betrifft die Erfindung einen mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensator, der zur Anwendung bei einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage geeignet ist.

Bei einem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus einer herkömmlichen Klimaanlage sind ein Aufnahmebehälter und ein Kondensator einstückig so ausgebildet, daß der Einbauraum für den Aufnahmebehälter und den Kondensator in dem Fahrzeug verkleinert ist. Beispielsweise offenbart US 5 546 761 einen mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensator gemäß Darstellung in Fig. 9. Der mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestattete Kühl- bzw. Kältemittelkondensator besitzt ein Paar erste und zweite Sammelbehälter 121, 122 und einen Kernbereich 123, der zwischen dem ersten und dem zweiten Sammelbehälter 121 bzw. 122 angeordnet ist. Des weiteren sind Abscheider in dem ersten und dem zweiten Sammelbehälter 121 bzw. 122 angeordnet, so daß die Innenräume des ersten und des zweiten Sammelbehälters 121 bzw. 122 in mehrere Räume aufgeteilt sind. Gemäß Darstellung in Fig. 9 ist eine Aufnahmeeinheit 131 einstückig mit dem zweiten Sammelbehälter 122 in dem mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensator ausgebildet. Der Innenraum des Aufnahmebehälters 131 steht mit dem zweiten Sammelbehälter 122 über ein erstes Verbindungsloch 132 in Verbindung, das an der unteren Seite des zweiten Sammelbehälters 122 vorgesehen ist, so daß in einem Kondensationsbereich 136 des Kernbereichs 123 kondensiertes flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel in die Sammeleinheit 131 durch das erste Verbindungsloch 132 hindurch einströmt. Das in die Sammeleinheit 131 einströmende Kühl- bzw. Kältemittel wird in gasförmiges Kühl- bzw. Kältemittel und flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel durch Abscheidung aufgeteilt, und das flüssige Kühl- bzw. Kältemittel wird in der Sammeleinheit 131 gespeichert.

Des weiteren ist ein zweites Verbindungsloch 135 in dem zweiten Sammelbehälter 122 an der unteren Seite des ersten Verbindungslochs 132 vorgesehen. Somit strömt das flüssige Kühl- bzw. Kältemittel innerhalb der Aufnahmeeinheit 131 in den zweiten Sammelbehälter 122 von dem zweiten Verbindungsloch 135 aus, und strömt es in einen Überkühlungsbereich 137 des Kernbereichs 123 ein.

Jedoch wird bei dem herkömmlichen mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensator Wärme von dem zweiten Sammelbehälter 122 an das Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit 131 übertragen und in dem Kühl- bzw. Kältemittel der Aufnahmeeinheit 131 gespeichert. Das heißt, wenn die in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus abgedichtet aufgenommene Kühl- bzw. Kältemittelmenge vergrößert wird, wird, nachdem Blasen verschwinden, die Oberfläche des flüssigen Kühl- bzw. Kältemittels innerhalb der Aufnahmeeinheit 131 vergrößert, um höher zu werden. Daher wird das flüssige Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit 131 mittels der übertragenen Wärme zum Kochen gebracht, und nimmt das gasförmige Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit 131 zu. In diesem Fall wird, wenn eine kleine Menge Kühl- bzw. Kältemittel in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus nach dem Verschwinden von Blasen zugegeben wird, der Überkühlungsgrad des flüssigen Kühl- bzw. Kältemittels vergrößert, und wird die Arbeitsenergie für den Antrieb ei-

nes Kompressors des Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses vergrößert. Des weiteren ist es in einem Fall, bei dem die Aufnahmeeinheit 131 nicht durch kühle Luft gekühlt wird, schwierig, den Überkühlungsgrad in einem vorbestimmten Bereich aufrechtzuerhalten, wenn die in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus abgedichtet aufgenommene Kühl- bzw. Kältemittelmenge vergrößert wird. Demzufolge wird die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel des Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses beeinträchtigt.

In Hinblick auf die vorstehend angegebenen Probleme ist es eine Aufgabe der Erfindung, einen mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensator für einen Kühl- bzw. Kältemittelzyklus zu schaffen, der verhindert, daß Wärme von dem Hochtemperatur-Kühl- bzw. Kältemittel eines Kondensationsbereichs direkt an flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel innerhalb einer Aufnahmeeinheit übertragen wird.

Erfindungsgemäß besitzt ein mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator einen Kernbereich mit einer Vielzahl von Röhrchen, durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel in horizontaler Richtung strömt, einen ersten Sammelbehälter, der mit jedem einen Seitenende der Röhrchen verbunden ist, um sich in vertikaler Richtung rechtwinklig zu der horizontalen Richtung zu erstrecken, einen zweiten Sammelbehälter, der mit jedem anderen Seitenende der Röhrchen verbunden ist, so um sich in vertikaler Richtung zu erstrecken, eine Aufnahmeeinheit zum Abscheiden von gasförmigen Kühl- bzw. Kältemittel und flüssigem Kühl- bzw. Kältemittel und zur Aufnahme des flüssigen Kühl- bzw. Kältemittels und einen Abscheider, der innerhalb des zweiten Sammelbehälters derart angeordnet ist, daß der Innenraum des zweiten Sammelbehälters in einen oberen und einen unteren Raum in vertikaler Richtung aufgeteilt ist. Bei dem mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensator ist die Aufnahmeeinheit mit dem zweiten Sammelbehälter derart integriert, daß ein Verbindungskanal, der sich über beide Seiten des Abscheiders in vertikaler Richtung erstreckt, durch die Aufnahmeeinheit und den zweiten Sammelbehälter definiert bzw. begrenzt ist, und steht der zweite Sammelbehälter mit dem Verbindungskanal derart in Verbindung, daß in dem Kernbereich kondensiertes Kühl- bzw. Kältemittel in dem Verbindungskanal durch den unteren Raum des zweiten Sammelbehälters hindurch einströmt. Somit kann verhindert werden, daß Wärme von dem Hochtemperatur-Kühl- bzw. Kältemittel in dem oberen Raum des zweiten Sammelbehälters direkt an das Kühl- bzw. Kältemittel innerhalb der Aufnahmeeinheit übertragen wird, und kann weiter verhindert werden, daß Wärme in der Aufnahmeeinheit gespeichert wird. Das heißt, weil Niedertemperatur-Kühl- bzw. Kältemittel kontinuierlich durch den Verbindungskanal hindurch strömt, wird keine Wärme in dem durch den Verbindungskanal hindurchströmenden Kühl- bzw. Kältemittel gespeichert. Demzufolge kann sogar dann, wenn keine kühle Luft in Richtung zu der Aufnahmeeinheit geblasen wird, die Verdampfung von flüssigem Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit eingeschränkt werden, und kann der Innenraum der Aufnahmeeinheit wirksam zur Speicherung von flüssigem Kühl- bzw. Kältemittel für den Kühl- bzw. Kältemittelzyklus verwendet werden.

Vorzugsweise steht der Verbindungskanal mit der Aufnahmeeinheit derart in Verbindung, daß Kühl- bzw. Kältemittel in dem Verbindungskanal in die Aufnahmeeinheit von der oberen und der unteren Seite aus einströmt. Daher strömt in dem Kernbereich kondensiertes Kühl- bzw. Kältemittel in die Aufnahmeeinheit von der oberen und der unteren Seite des Verbindungskanals aus ein. Somit wird Niedertemperatur-Kühl- bzw. Kältemittel, das durch den Verbin-

dungskanal hindurch strömt, zwischen Hochtemperatur-Kühl- bzw. Kältemittel in dem oberen Raum des zweiten Sammelbehälters und Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit eingesetzt bzw. eingeführt. Demzufolge kann die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel zur annäherungsweise Aufrechterhaltung des Kühl- bzw. Kältemittel-Überkühlungsgrades auf einem vorbestimmten Grad bezogen auf eine vergrößerte Kühl- bzw. Kältemittelmenge in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus verbessert sein. Entsprechend kann verhindert werden, daß die Arbeitsenergie für den Betrieb des Kompressors infolge der Überkühlungs-Kühl- bzw. Kältemittelmenge in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus vergrößert wird.

Noch weiter bevorzugt strömt Kühl- bzw. Kältemittel in dem Verbindungskanal in die Aufnahmeeinheit durch ein erstes Verbindungsloch hindurch an der unteren Seite und durch ein zweites Loch an der oberen Seite des ersten Verbindungslochs hindurch ein. Des weiteren liegt das Verhältnis zwischen dem zweiten Öffnungsbereich des zweiten Verbindungslochs und dem ersten Öffnungsbereich des ersten Verbindungslochs in einem Bereich von 2-4. Somit kann die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel des Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses weiter verbessert sein.

Weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung ergeben sich deutlicher aus der nachfolgenden Detailbeschreibung bevorzugter Ausführungsformen, bei deren gemeinsamer Betrachtung mit den beigelegten Zeichnungen, in denen zeigen:

**Fig. 1** eine teilweise geschnittene Ansicht mit der Darstellung eines Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

**Fig. 2** eine querschnittene Ansicht mit der Darstellung eines Hauptbereichs eines mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensators des Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses der ersten Ausführungsform;

**Fig. 3A** eine Ansicht zum Vergleich des mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensators der ersten Ausführungsform mit einem Vergleichsbeispiel 1 und einem Vergleichsbeispiel 2, und **Fig. 3B** ein Diagramm mit der Darstellung der Beziehung zwischen der Überkühlungstemperatur (Grad) des Kühl- bzw. Kältemittels und der Kühl- bzw. Kältemittelmenge in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus;

**Fig. 4A** ein Diagramm zur Erläuterung der Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel infolge eines Verhältnisses  $\beta$ , und **Fig. 4B** ein Diagramm mit der Darstellung der Beziehung zwischen dem Verhältnis  $\beta$  und der in Figur A angegebenen flachen Länge  $\Delta G$ ;

**Fig. 5** eine querschnittene Ansicht mit der Darstellung eines Hauptbereichs eines mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensators eines Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

**Fig. 6** eine querschnittene Ansicht mit der Darstellung eines Hauptbereichs eines mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensators eines Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses einer dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

**Fig. 7** eine querschnittene Ansicht mit der Darstellung eines Hauptbereichs eines mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensators eines Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses einer vierten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

**Fig. 8** eine querschnittene Ansicht mit der Darstellung eines Hauptbereichs eines mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensa-

tors eines Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses einer Modifikation der Erfindung; und

**Fig. 9** eine schematische geschnittene Ansicht mit der Darstellung eines herkömmlichen mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensators.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben.

Zunächst wird eine erste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf **Fig. 1-4** beschrieben. Bei der ersten Ausführungsform findet die Erfindung typischerweise Anwendung bei einem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage.

Gemäß Darstellung in **Fig. 1** besitzt der Kühl- bzw. Kältemittelzyklus der Kraftfahrzeug-Klimaanlage einen Kühl- bzw. Kältemittelkompressor 1, einen mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensator 2, ein Sichtglas 3, ein Expansionsventil 4 und einen Kühl- bzw. Kältemittelverdampfer 5. Alle Bauteile des Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses sind mittels einer Metall-Leitung oder einer Gummileitung zur Bildung eines geschlossenen Kreises seriell verbunden.

Der Kompressor 1 ist mit dem in einem Motorraum angeordneten Motor über einen Riemen und eine elektromagnetische Kupplung 1a verbunden. Wenn die Antriebskraft des Motors an den Kompressor 1 über die elektromagnetische Kupplung 1a übertragen wird, komprimiert der Kompressor 1 gasförmiges Kühl- bzw. Kältemittel, das dort von dem Verdampfer 5 aus eingesaugt wird, und gibt er das gasförmige Hochdruck-Hochtemperatur-Kühl- bzw. Kältemittel an den mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensator 2 ab.

Der mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestattete Kühl- bzw. Kältemittelkondensator 2 besitzt ein Paar erste und zweite Sammelbehälter 21, 22, die sich je in Richtung von oben nach unten (d. h. in vertikaler Richtung) erstrecken und die etwa zylindrisch ausgebildet sind. Ein Kernbereich 23 ist zwischen dem ersten und dem zweiten Sammelbehälter 21, 22 angeordnet.

Der Kernbereich 23 besitzt mehrere flache Röhren 24, durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel horizontal zwischen dem ersten und dem zweiten Sammelbehälter 21, 22 strömt, und mehrere gewellte Rippen 25, die je zwischen benachbarten flachen Röhren 24 angeordnet sind. Jedes eine Seitenende der flachen Röhren 24 steht mit dem ersten Sammelbehälter 21 in Verbindung, und jedes andere Seitenende der flachen Röhren 24 steht mit dem zweiten Sammelbehälter 22 in Verbindung.

Eine Einlaßleitung 26 ist mit dem ersten Sammelbehälter 21 an der oberen Seite verbunden, und eine Auslaßleitung 27 ist mit dem ersten Sammelbehälter 21 an einer unteren Seite verbunden. Bei der ersten Ausführungsform sind erste und zweite Abscheider 28a, 28b innerhalb des ersten Sammelbehälters 21 angeordnet, und sind dritte und vierte Abscheider 29a, 29b innerhalb des zweiten Sammelbehälters 22 angeordnet. Somit ist der Innenraum des ersten Sammelbehälters 21 in einen oberen, einen mittleren und einen unteren Raum 21a, 21b, 21c in Richtung von oben nach unten durch den ersten und den zweiten Abscheider 28a, 28b aufgeteilt, und ist der Innenraum des zweiten Sammelbehälters 22 in einen oberen, einen mittleren und einen unteren Raum 22a, 22b, 22c in Richtung von oben nach unten durch den dritten und den vierten Abscheider 29a, 29b aufgeteilt. Somit strömt Kühlmittel, das von der Einlaßleitung 26 eingeführt wird, meanderförmig zwischen dem ersten und dem zweiten Sammelbehälter 21, 22 und dem Kernbereich 23.

Bei der ersten Ausführungsform der Erfindung ist der er-

ste Abscheider 28a in dem ersten Sammelbehälter 21 in einer oberen Position bezogen auf den dritten Abscheider 29a, der in dem zweiten Sammelbehälter 22 angeordnet ist, angeordnet. Andererseits ist der zweite Abscheider 28b in dem ersten Sammelbehälter 21 in der gleichen Höhenposition wie der vierte Abscheider 29b angeordnet, der in dem zweiten Sammelbehälter 22 angeordnet ist.

Eine Aufnahmeeinheit 31 ist einstückig mit dem zweiten Sammelbehälter 22 in dem mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensator ausgebildet. Gasförmiges Kühl- bzw. Kältemittel und flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel werden in der Aufnahmeeinheit 31 im Wege der Abscheidung getrennt, und flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel wird in der Aufnahmeeinheit 31 gespeichert. Die Aufnahmeeinheit 31 ist in einer etwa zylindrischen Gestalt ausgebildet und mit der äußeren Fläche des zweiten Sammelbehälters 22 an der dem Kernbereich 23 gegenüberliegenden Seite verbunden. Die Aufnahmeeinheit 31 besitzt eine Höhe etwas kleiner als diejenige des zweiten Sammelbehälters 22, und das obere Ende der Aufnahmeeinheit 31 erstreckt sich zu einer Position nahe bei dem oberen Ende des oberen Raums 22a des zweiten Sammelbehälters 22. Die Bestandteile des mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensators, der die Aufnahmeeinheit 31 aufweist, sind aus Aluminium hergestellt und im Wege des Lötens einstückig zusammengefügt.

Nachfolgend wird die Verbindungsstruktur, die eine Verbindung zwischen dem Innenraum der Aufnahmeeinheit 31 und dem Innenraum des zweiten Sammelbehälters 22 herstellt, beschrieben. Gemäß Darstellung in Fig. 2 besitzt der zweite Sammelbehälter 22 eine erste Platte 221 mit einem halbkreisförmigen Querschnitt und eine zweite Platte 222 mit einem etwa W-förmigen Querschnitt. Jedes eine Seitenende der flachen Röhren 24 ist mit der ersten Platte 221 verbunden, und die zweite Platte 222 ist mit der ersten Platte 221 verbunden, um den zweiten Sammelbehälter 22 zu bilden, der eine etwa zylindrische Gestalt aufweist. Das obere und das untere Ende des zweiten Sammelbehälters 22 sind durch Kappenelemente 223 bzw. 224 verschlossen.

Andererseits ist gemäß Darstellung in Fig. 2 ein zylindrischer Körperbereich 311 der Aufnahmeeinheit 31 etwa zylindrisch ausgebildet, indem eine einzige Platte gebogen und angeschlossen ist. Das obere Ende der Aufnahmeeinheit 31 ist durch ein Kappenelement 312 verschlossen, und das untere Ende derselben ist durch einen Einbausoekel 213 verschlossen. Der Einbausoekel 313 ist luftdicht und lösbar mit dem Körperbereich 311 über ein Abdichtungselement unter Verwendung von Schraubennitteln fest verbunden. Ein Trocknungsmittel 314 zum Absorbieren von in dem Kühl- bzw. Kältemittel enthaltenem Wasser und ein Filter 315 zum Entfernen von in dem Kühl- bzw. Kältemittel enthaltenem Staub bzw. Schmutz sind integral an der oberen Seite des Einbausockels 313 ausgebildet. Der Filter 315 ist mittels einer Netzwerkstruktur mit einer zylindrischen Gestalt ausgebildet.

Ein flacher Bereich 222a ist in der zweiten Platte 222 des zweiten Sammelbehälters 22 ausgebildet, und ein flacher Bereich 311a ist in dem Körperbereich 311 der Aufnahmeeinheit 31 ausgebildet, wie in Fig. 2 dargestellt ist. Bei der ersten Ausführungsform der Erfindung stehen die beiden flachen Bereiche 220a, 311a miteinander in Berührung, so daß die Aufnahmeeinheit 31 integriert mit dem zweiten Sammelbehälter 22 ausgestattet ist. Ein Aussparungsbereich 222b, der aus dem flachen Bereich 222a in Richtung zu der Innenseite des zweiten Sammelbehälters 22 ausgespart ist, ist am Zentrum des flachen Bereichs 222a der zweiten Platte 222 des zweiten Sammelbehälters 22 ausgebildet.

Der Aussparungsbereich 222b ist in der zweiten Platte

222 derart ausgebildet, daß er sich in Längsrichtung (d. h. in Vertikalrichtung) des zweiten Sammelbehälters 22 über sowohl den oberen Raum 22a als auch den mittleren Raum 22b erstreckt, so daß ein Verbindungskanal 30, der sich in Vertikalrichtung erstreckt, durch die obere Seitenfläche der zweiten Platte 222 und die äußere Seitenfläche des zylindrischen Körperbereichs 311 der Aufnahmeeinheit 31 begrenzt ist. Das obere Ende des Verbindungskanals 30 ist dem oberen Ende der Aufnahmeeinheit 31 benachbart angeordnet.

Gemäß Darstellung in Fig. 1 ist ein erstes Verbindungsloch 32 in dem Aussparungsbereich 222b an einer zentralen Position zwischen dem dritten Abscheider 29a und dem vierten Abscheider 29b vorgesehen, so daß der mittlere Raum 22b des zweiten Sammelbehälters 22 mit dem Verbindungskanal 30 über das erste Verbindungsloch 32 in Verbindung steht. Ein zweites Verbindungsloch 33 ist in dem flachen Bereich 311a des Körperbereichs 311 der Aufnahmeeinheit 31 vorgesehen, so daß der Innenraum der Aufnahmeeinheit 31 mit der unteren Seite des Verbindungskanals 30 in Verbindung steht. Ein drittes Verbindungsloch 34 ist in dem flachen Bereich 311a des Körperbereichs 311 der Aufnahmeeinheit 31 an der oberen Seite des zweiten Verbindungslochs 33 vorgesehen, so daß der Innenraum der Aufnahmeeinheit 31 mit der oberen Seite des Verbindungskanals 30 in Verbindung steht.

Weil die Menge des in die Aufnahmeeinheit 31 durch das dritte Verbindungsloch 34 hindurch einströmenden Kühl- bzw. Kältemittels größer gemacht ist als diejenige des in die Aufnahmeeinheit 31 durch das zweite Verbindungsloch 33 hindurchströmenden Kühl- bzw. Kältemittels, ist der Öffnungsbereich A<sub>2</sub> des dritten Verbindungslochs 34 groß genug eingestellt im Vergleich mit dem Öffnungsbereich A<sub>1</sub> des zweiten Verbindungslochs 33. Bei der ersten Ausführungsform besitzt das erste, das zweite und das dritte Verbindungsloch 32-34 etwa eine vertikal längere, rechteckige Gestalt.

Des weiteren ist ein viertes Verbindungsloch 35 in dem flachen Bereich 311a des zylindrischen Körperbereichs 311 der Aufnahmeeinheit 31 und dem flachen Bereich 222a der zweiten Platte 222 des zweiten Aufnahmebehälters 22 an einer Position tiefer als der vierte Abscheider 29b vorgesehen, so daß der Innenraum der Aufnahmeeinheit 31 in der Nähe des Bodens mit dem unteren Raum 22c des zweiten Sammelbehälters 22 in Verbindung steht. Daher tritt in der Aufnahmeeinheit 31 gespeichertes flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel rund um das Trocknungsmittel 311 herum gesichert durch den Filter 315 hindurch, und strömt es danach in das vierte Verbindungsloch 35 ein.

Der obere Seitenbereich in dem Kernbereich 23, an der oberen Seite des zweiten und des vierten Abscheiders 28b, 29b, bildet einen Kondensationsbereich 36, in dem das Kühl- bzw. Kältemittel gekühlt und kondensiert wird, indem ein Wärmeaustausch zwischen dem von dem Kompressor 1 aus abgegebenen Kühl- bzw. Kältemittel und Außenluft, die mittels eines Kühlgebläses (nicht dargestellt) geblasen wird, durchgeführt wird. Des weiteren bildet der untere Seitenbereich in dem Kernbereich 23, an der unteren Seite des zweiten und des vierten Abscheiders 28b, 29b, einen Überkühlungsbereich 37, in dem in der Aufnahmeeinheit abgeschiedenes flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel einen Wärmeaustausch mit Außenluft zum Überkühlen erfährt. Somit besitzt bei der ersten Ausführungsform der mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestattete Kühl- bzw. Kältemittelkondensator 3 den Kondensationsbereich 36, die Aufnahmeeinheit 31 und den Überkühlungsbereich 37, die einstückig zusammengebaut sind. Wenn die Aufnahmemenge an Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit 31 normal ist, befindet sich die Grenzfläche zwischen gasförmig und flüssig

innerhalb der Aufnahmeeinheit 131 in einer mittleren Höhenposition zwischen dem dritten Abscheider 29a und der oberen Endfläche der Aufnahmeeinheit 31.

Der mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestattete Kühl- bzw. Kältemittelkondensator 2 ist an dem am weitesten vorn gelegenen Bereich innerhalb des Motorraums an der Vorderseite eines Kühlers angeordnet, und sowohl der Kühl- bzw. Kältemittelkondensator als auch der Kühler werden mittels eines gemeinsamen Kühlgebläses gekühlt.

Als nächstes werden die weiteren Bauteile des Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses nachfolgend einfach beschrieben. Das Sichtglas 3 ist mit der stromabwärtigen Kühl- bzw. Kältemittel-seite des Überkühlungsbereichs 37 des mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensators 2 verbunden. Das Sichtglas 3 wird als eine Kühl- bzw. Kältemittelmengen-Überwachungseinheit zum Überwachen der Menge des Kühl- bzw. Kältemittels verwendet, das in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus abgedichtet enthalten ist, um die übermäßige oder knappe Zuführung durch Beobachten des gasförmigen/flüssigen Zustandes zu überprüfen. Das Sichtglas 3 besitzt ein Schauloch 3a, das luftdicht mittels eines geschmolzenen bzw. gegossenen Glases abgedichtet ist. Wenn von dem Schauloch 3a aus Blasen festgestellt werden, wird angenommen bzw. bestimmt, daß das Kühl- bzw. Kältemittel in knapper Menge zugeführt wird. Wenn andererseits keine Blasen festgestellt werden, wird angenommen bzw. festgestellt, daß Kühl- bzw. Kältemittel ordnungsgemäß zugeführt wird.

Das Expansionsventil 4 ist mit der Kühl- bzw. Kältemittel-Einlaßseite des Verdampfers 5 verbunden. Das Expansionsventil 4 wird als eine Dekompressionseinheit verwendet, in der flüssiges Hochtemperatur-Hochdruck-Kühl- bzw. Kältemittel expandiert wird, um zu gasförmigen/flüssigem Zweiphasen-Kühlmittel zu werden, so daß der Überhitzungsgrad des Kühl- bzw. Kältemittels an dem Kühl- bzw. Kältemittelauslaß des Verdampfers 5 auf einen vorbestimmten Wert eingestellt wird.

Der Kühl- bzw. Kältemittelverdampfer 5 ist zwischen der stromabwärtigen Kühl- bzw. Kältemittel-seite des Expansionsventils 4 und der Ansaugseite des Kompressors 1 angeschlossen. Innenluft (d. h. Luft innerhalb des Fahrgastraums) oder Außenluft (d. h. Luft außerhalb des Fahrgastraums), die mittels eines Gebläses geblasen wird, erfährt einen Wärmeaustausch mit dem Kühl- bzw. Kältemittel, das durch den Verdampfer 5 hindurchströmt, und wird durch Verdampfen des Kühl- bzw. Kältemittels in dem Verdampfer 5 gekühlt. Der Verdampfer 5 ist innerhalb eines Gehäuses einer Klimaanlage angeordnet, die in dem Fahrgastraum eines Fahrzeugs vorgesehen ist.

Als nächstes wird die Arbeitsweise des Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses beschrieben. Wenn der Betrieb der Klimaanlage beginnt und die elektromagnetische Kupplung 1a eingeschaltet bzw. eingekuppelt wird, wird die Drehkraft des Motors an den Kompressor 1 übertragen, so daß das Kühl- bzw. Kältemittel gedrückt bzw. komprimiert und abgegeben wird, und zwar mittels des Kompressors 1. Somit strömt von dem Kompressor 1 aus abgegebenes gasförmiges Überhitzungs-Kühlmittel in den oberen Raum 21a des ersten Sammelbehälters 21 des Kondensators 2 durch die Einlaßleitung 26 hindurch ein. Kühl- bzw. Kältemittel in dem oberen Raum 21a des ersten Sammelbehälters 21 strömt in den oberen Raum des zweiten Sammelbehälters 22 ein, nachdem es durch die oberseitigen Röhrchen 24 hindurchgetreten ist. Das Kühl- bzw. Kältemittel wird in dem oberen Raum 22a des zweiten Sammelbehälters 22 U-förmig umgelenkt, strömt durch die zentralen Röhrchen 24 in dem Kondensationsbereich 36 und strömt danach in den mittleren

Raum 21b des ersten Sammelbehälters 21 ein. Als nächstes wird das Kühl- bzw. Kältemittel in dem mittleren Raum 21b des ersten Sammelbehälters 21 U-förmig umgelenkt, strömt es durch die unterseitigen Röhrchen 24 des Kondensationsbereichs 36, und strömt es in den mittleren Raum 22b des zweiten Sammelbehälters 22 ein. Während das Kühl- bzw. Kältemittel durch die Röhrchen 24 des Kondensationsbereichs 36 des Kernbereichs 23 hindurchströmt, erfährt das Kühl- bzw. Kältemittel einen Wärmeaustausch mit Luft, um zu einem gesättigten flüssigen Kühl- bzw. Kältemittel zu werden, das teilweise gasförmiges Kühl- bzw. Kältemittel enthält. Das gesättigte flüssige Kühl- bzw. Kältemittel strömt in den Verbindungskanal 30 von dem mittleren Raum 22b des zweiten Sammelbehälters 22 aus durch das erste Verbindungsloch 32 hindurch ein. Das Kühl- bzw. Kältemittel innerhalb des Verbindungskanals 30 strömt in die Aufnahmeeinheit 31 durch das zweite Verbindungsloch 33 und das dritte Verbindungsloch 34 hindurch ein.

Gasförmiges und flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel werden in der Aufnahmeeinheit 31 im Wege der Abscheidung voneinander getrennt, und das flüssige Kühl- bzw. Kältemittel wird in der Aufnahmeeinheit gespeichert. Das in der Aufnahmeeinheit 31 abgeschiedene flüssige Kühl- bzw. Kältemittel strömt in den Überkühlungsbereich 37 ein, nachdem es durch das vierte Verbindungsloch 35 und den unteren Raum 22c des zweiten Sammelbehälters 22 hindurchgetreten ist. Das flüssige Kühl- bzw. Kältemittel wird in dem Überkühlungsbereich 37 wieder gekühlt, und das überkühlte flüssige Kühl- bzw. Kältemittel strömt in den unteren Raum 21c des ersten Sammelbehälters 21 ein und strömt zu dem Äußeren des mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensators 2 von der Auslaßleitung 27 aus.

Das überkühlte flüssige Kühl- bzw. Kältemittel tritt durch das Sichtglas 3 hindurch und strömt in das Expansionsventil 4. Das überkühlte Kühl- bzw. Kältemittel wird in dem Expansionsventil 4 dekomprimiert, um zu gasförmigem/flüssigem Niedertemperatur-Niederdruck-Kühl- bzw. Kältemittel zu werden. Das gasförmige/flüssige Kühl- bzw. Kältemittel erfährt einen Wärmeaustausch mit Luft in dem Verdampfer 5, so daß die durch den Verdampfer 5 hindurchtretende Luft durch Absorbieren von latenter Verdampfungswärme des Kühl- bzw. Kältemittels gekühlt wird. Das in dem Verdampfer 5 verdampfte gasförmige Überhitzungskühl- bzw. Kältemittel wird in den Kompressor 1 eingesaugt, um wieder komprimiert zu werden.

Als nächstes wird jetzt die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel (die Aufnahmeleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel) des Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses infolge des Verbindungskanals 30 und des zweiten und des dritten Verbindungslochs 33, 34 beschrieben. Bei der ersten Ausführungsform der Erfindung strömt das in dem Kondensationsbereich 36 des Kernbereichs 23 kondensierte Kühl- bzw. Kältemittel in die Aufnahmeeinheit 31 von dem zweiten und dem dritten Verbindungsloch 33 bzw. 34 aus ein, die an der unteren bzw. oberen Seite des Verbindungskanals 30 vorgesehen sind, nachdem es durch den Verbindungskanal 30 hindurchgetreten ist. Das heißt, der Verbindungskanal 30, durch den hindurch das kondensierte Kühl- bzw. Kältemittel mit einer niedrigen Temperatur strömt, ist sandwichartig zwischen der Aufnahmeeinheit 31 und dem oberen Raum 22a anordnet, in dem das Kühl- bzw. Kältemittel mit einer hohen Temperatur strömt. Daher wird Wärme von dem Hochtemperatur-Kühl- bzw. Kältemittel innerhalb des oberen Raums 22a des zweiten Sammelbehälters 22 kaum direkt an das Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit 31 übertragen. Somit kann sogar dann, wenn die Aufnahmeeinheit 31 an einer Stelle außerhalb der seitlichen Abmes-

sung eines Kühllufteinlasses eines Frontgitters des Motorraums angeordnet ist, und keine Luft in Richtung zu der Aufnahmeeinheit 31 geblasen wird, wirksam verhindert werden, daß das flüssige Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit 31 durch die von dem Hochtemperatur-Kühl- bzw. Kältemittel in dem oberen Raum 22a des zweiten Sammelbehälters 22 übertragene Wärme verdampft wird. Das heißt, es wird keine Wärme in dem flüssigen Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit 31 gespeichert. Demzufolge kann die gesamte Aufnahmeeinheit 31 wirksam zur Speicherung von flüssigem Kühl- bzw. Kältemittel verwendet werden.

Die Erfinder haben experimentell die vorliegende Erfindung und Vergleichsbeispiele 1 und 2 gemäß Darstellung in Fig. 3A geschaffen und vergleichen die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel gemäß Darstellung in Fig. 3B. Bei dem Vergleichsbeispiel 1 von Fig. 3A berührt die Aufnahmeeinheit 31 den zweiten Sammelbehälter 22 direkt, während ein Isolationselement I rund um die Aufnahmeeinheit 31 angeordnet ist. Bei dem Vergleichsbeispiel 2 von Fig. 3A berührt die Aufnahmeeinheit 31 den zweiten Sammelbehälter 22 direkt, während Kühlluft in Richtung zu der Aufnahmeeinheit 31 geblasen wird. Bei der vorliegenden Erfindung von Fig. 3A ist der Verbindungskanal 30 zwischen der Aufnahmeeinheit 31 und dem zweiten Aufnahmebehälter 22 angeordnet, während die Wärme durch das Isolationselement 1 isoliert ist. In Fig. 3B gibt die vertikale Achse die Überkühlungs-temperatur (d. h. den Überkühlungsgrad) des Kühl- bzw. Kältemittels an, das von der Auslaßleitung 27 des Kondensators 2 aus ausströmt, und gibt die Horizontalachse die Kühl- bzw. Kältemittelmenge an, die in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus zirkuliert, nach dem Blasen (gasförmiges Kühl- bzw. Kältemittel) aus dem Kühl- bzw. Kältemittel in dem Sichtglas 3 an einer stromabwärtigen Kühl- bzw. Kältemittel-seite der Auslaßleitung 27 verschwunden sind. Bei diesem Versuch von Fig. 3B betrug die Drehzahl des Motors 1.500 Upm, betrug die Außenlufttemperatur 30°C, und entsprach die maximale Drehzahl eines inneren Gebläses einer Leistung von 450 m³/h. Um die Kühlleistung in ausreichendem Maße aufrechtzuerhalten, wird der Überkühlungsgrad des Kühl- bzw. Kältemittels etwa auf einen vorbestimmten Grad eingestellt, wenn die in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus zirkulierende Kühl- bzw. Kältemittelmenge in einem Bereich von 80–180 g liegt, nachdem die Bläschen verschwunden sind. Gemäß Darstellung des Vergleichsbeispiels 2 in Fig. 3B kann, wenn Kühlluft in ausreichendem Maße in Richtung zu der Aufnahmeeinheit 31 hin geblasen wird, eine zu bevorzugende Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel erreicht werden, wie mittels der Kurve A in Fig. 3B dargestellt ist. Wenn jedoch das Isoliermittel I verwendet wird, wie mittels des Vergleichsbeispiels 1 dargestellt ist, wird der Überkühlungsgrad des flüssigen Kühl- bzw. Kältemittels kontinuierlich erhöht, wenn sich die in dem Kühl- bzw. Kältemittel(abgedichtet aufgenommene Kühl- bzw. Kältemittelmenge vergrößert, wie mittels der Kurve B dargestellt ist. Somit wird die Arbeitsenergie des Kompressors 1 vergrößert, wenn die Kühl- bzw. Kältemittelmenge in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus etwas vergrößert wird, nachdem die Bläschen verschwunden sind.

Gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung kann sogar dann, wenn keine Kühlluft in Richtung zu der Aufnahmeeinheit 31 hin geblasen wird und die Wärme durch das Isolationselement I isoliert ist, eine geeignete Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel erreicht werden, wie mittels der Kurve A in Fig. 3B dargestellt ist. Das heißt, bei der ersten Ausführungsform ist der Verbindungskanal 30 zwischen dem zweiten Sammelbehälter 22 und der Aufnah-

meeinheit 31 angeordnet, wodurch verhindert ist, daß Wärme von dem Hochtemperatur-Kühl- bzw. Kältemittel in dem oberen Raum 22a des zweiten Sammelbehälters 22 direkt an das Kühl- bzw. Kältemittel in der Aufnahmeeinheit 31 übertragen wird. Demzufolge kann die Abdichtungsleistung des Kühl- bzw. Kältemittelzyklusses für das Kühl- bzw. Kältemittel bei der vorliegenden Erfindung verbessert sein.

Des weiteren ist das Verhältnis  $\beta$  (d. h.  $\beta = A_2/A_1$ ) der Öffnungsfläche  $A_2$  des dritten Verbindungslochs 34 zu der Öffnungsfläche  $A_1$  des zweiten Verbindungslochs 32 in geeigneter Weise so eingestellt, daß die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel weiter verbessert werden kann. Das heißt, gemäß Darstellung in Fig. 4A wird bei einer flachen Länge  $\Delta G$  der Überkühlungsgrad auf einem etwa gesicherten Grad sogar dann aufrechterhalten, wenn die Kühl- bzw. Kältemittelmenge in dem Kühl- bzw. Kältemittelzyklus zunimmt. Daher wird, wenn die flache Länge  $\Delta G$  länger gemacht wird, die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel verbessert. In Fig. 4A wird, wenn das Verhältnis  $\beta$  auf einen geeigneten Bereich  $\beta_0$  eingestellt wird, die flache Länge  $\Delta G$  größer. Wenn das Verhältnis  $\beta$  auf  $\beta'$  kleiner als der geeignete Bereich  $\beta_0$  eingestellt wird, wird die flache Länge  $\Delta G$  kürzer. Wenn das Verhältnis  $\beta$  auf  $\beta''$  größer als der geeignete Bereich  $\beta_0$  eingestellt wird, wird die flache Länge  $\Delta G$  kürzer. Gemäß Darstellung in Fig. 4B wird, wenn das Verhältnis  $\beta$  auf einen Bereich von 2–4 eingestellt wird, die flache Länge  $\Delta G$  maximal.

Wenn das Verhältnis  $\beta$  (d. h.  $\beta = A_2/A_1$ ) größer als 4 ist, strömt das Kühl- bzw. Kältemittel hauptsächlich in die Aufnahmeeinheit 31 von dem dritten Verbindungsloch 34 aus ein, wird die Grenzfläche zwischen gasförmigen Kühlmittel und flüssigen Kühlmittel durch den dynamischen Druck des Kühlmittels nicht leicht ausgebildet, das in die Aufnahmeeinheit 31 von dem dritten Verbindungsloch 34 an der oberen Seite aus einströmt. Demzufolge strömt, bis flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel innerhalb der Aufnahmeeinheit 31 auf einen vorbestimmten Grad zugenommen hat, gasförmiges Kühl- bzw. Kältemittel von der Aufnahmeeinheit 31 zu dem Überkühlungsbereich 37 hin, wodurch die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel herabgesetzt wird. Wenn andererseits das Verhältnis  $\beta$  (d. h.  $\beta = A_2/A_1$ ) kleiner als 2 ist, wird die Wärmeisolvierung infolge des Verbindungskanals 30 herabgesetzt, wodurch die Abdichtungsleistung für das Kühl- bzw. Kältemittel herabgesetzt wird.

Nachfolgend wird eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben. Bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung sind Bauteile gleich denjenigen bei der ersten Ausführungsform mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und ist auf ihre Erläuterung verzichtet. Gemäß Darstellung in Fig. 5 ist bei der zweiten Ausführungsform der Verbindungskanal 30 in dem zylindrischen Körperbereich 311 der Aufnahmeeinheit 31 vorgesehen. Das heißt, eine Trennwandplatte 316, die sich in der Längsrichtung der Aufnahmeeinheit 31 erstreckt, ist mit der inneren Umfangsfläche des zylindrischen Körperbereichs 311 verbunden, und das Verbindungsloch 32, durch das hindurch der Verbindungskanal 30 mit dem Innenraum des zweiten Sammelbehälters 22 in Verbindung steht, ist in dem flachen Bereich 222a der zweiten Platte 222 und dem flachen Bereich 311a des zylindrischen Körperbereichs 311 der Aufnahmeeinheit 31 vorgesehen.

Bei der zweiten Ausführungsform ist das zweite Verbindungsloch 33 an einer Stelle in der Nähe des unteren Endes der Trennwandplatte 316 vorgesehen, und ist das dritte Verbindungsloch 34 an einer Stelle in der Nähe des oberen Endes der Trennwandplatte 316 vorgesehen, und ist das dritte

Verbindungsloch 34 an einer Stelle in der Nähe des oberen Endes der Trennwandplatte 316 vorgesehen. Somit hat die zweite Ausführungsform der Erfindung die gleiche Wirkung wie die erste Ausführungsform.

Nachfolgend wird eine dritte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 6 beschrieben. Bei der dritten Ausführungsform sind Bauteile gleich denjenigen bei der ersten Ausführungsform mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und ist auf ihre Erläuterung verzichtet. Gemäß Darstellung in Fig. 6 wird bei der dritten Ausführungsform der zylindrische Körperbereich 311 der Aufnahmeeinheit 31 ausgebildet, indem ein Aluminiummaterial extrudiert wird. Das heißt, während des Extrudierens wird ein hohler Bereich 317, der sich in der Richtung von oben nach unten erstreckt, in einem Teil des zylindrischen Körperbereichs 311 in Umfangsrichtung ausgebildet. Der hohle Bereich 317 besitzt in seinem Inneren den Durchtrittskanal 30. Das heißt, bei der dritten Ausführungsform ist der zylindrische Körperbereich 311, der den hohlen Bereich 317 aufweist, der der Trennwandplatte 316 der zweiten Ausführungsform entspricht, integral bzw. einstückig ausgebildet, indem er vorsteht, so daß der Verbindungskanal 30 ausgebildet ist. Somit kann der Verbindungskanal 30 in dem zylindrischen Körperbereich 311 ausgebildet sein, wobei die Aufnahmeeinheit 31 ausgebildet ist. Somit kann bei der dritten Ausführungsform eine gleiche Wirkung wie bei der ersten Ausführungsform erreicht werden.

Nachfolgend wird eine vierte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 7 beschrieben. Bei der vierten Ausführungsform der Erfindung sind Bauteile gleich denjenigen bei der ersten Ausführungsform mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und ist auf ihre Erläuterung verzichtet. Gemäß Darstellung in Fig. 2 ist bei der vierten Ausführungsform eine Trennwandplatte 223, die sich in der Richtung von oben nach unten (d. h. in der Längsrichtung des zweiten Sammelbehälters) erstreckt, so angeordnet, daß der Verbindungskanal 30 in dem zweiten Sammelbehälter 22 ausgebildet ist. In diesem Fall ist der flache Bereich 222a der zweiten Platte 222 mit dem flachen Bereich 311a des zylindrischen Körperbereichs 311 der Aufnahmeeinheit 31 verbunden, wodurch eine einstückige Ausbildung der Aufnahmeeinheit 31 und des zweiten Sammelbehälters 22 erreicht ist. Bei der vierten Ausführungsform können mindestens zwei Teile von erster Platte 221, zweiter Platte 222 und Trennwandplatte 223 durch Vorstehenlassen einstückig ausgebildet sein.

Obwohl die Erfindung vollständig in Verbindung mit ihren bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben worden ist, ist zu beachten, daß zahlreiche Veränderungen und Modifikationen für den Fachmann ersichtlich sein werden.

Beispielsweise ist bei der obenbeschriebenen ersten Ausführungsform der Erfindung der Aussparungsbereich 222b in dem flachen Bereich 222a der zweiten Platte 222 des zweiten Sammelbehälters 22 ausgebildet. Jedoch kann ein Aussparungsbereich, der dem Aussparungsbereich 222b entspricht, in dem flachen Bereich 311a des zylindrischen Körperbereichs 311 der Aufnahmeeinheit 31 ausgebildet sein, um den Verbindungskanal 30 auszubilden.

Bei der obenbeschriebenen ersten Ausführungsform der Erfindung ist die Aufnahmeeinheit 31 einstückig mit dem zweiten Sammelbehälter 22 ausgebildet, wobei sowohl die Einlaßleitung als auch die Auslaßleitung 26 bzw. 27 nicht vorgesehen sind. Jedoch kann die Aufnahmeeinheit 31 einstückig mit dem ersten Sammelbehälter 21 ausgebildet sein, wenn die Einlaßleitung und die Auslaßleitung 26 bzw. 27 vorgesehen sind.

Bei der oben beschriebenen Ausführungsform der Erfin-

dung ist der einzige Verbindungskanal 30 zwischen dem zweiten Sammelbehälter 22 und der Aufnahmeeinheit 31 vorgesehen. Jedoch können mehrere Verbindungskanäle zwischen dem zweiten Sammelbehälter 22 und der Aufnahmeeinheit 31 vorgesehen sein. Beispielsweise sind Fig. 8 ein erster und ein zweiter Verbindungskanal 30a bzw. 30b zwischen dem zweiten Sammelbehälter 22 und der Aufnahmeeinheit 31 vorgesehen. In diesem Fall können der zweite Sammelbehälter 22, die Aufnahmeeinheit 31 und Elemente zur Ausbildung bzw. Begrenzung des ersten und des zweiten Verbindungskanal 30a bzw. 30b durch Vorstehenlassen gemäß Darstellung in Fig. 8 einstückig ausgebildet sein. Des weiteren können der zweite Sammelbehälter 22, die Aufnahmeeinheit 31 und Elemente zur Ausbildung bzw. Begrenzung des ersten und des zweiten Verbindungskanal 30a bzw. 30b, nachdem sie separat bzw. eigenständig hergestellt worden sind, einstückig miteinander verlötet werden.

Die Erfindung kann bei einem mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensator Anwendung finden, bei dem der Kernbereich 23 ausschließlich den Kondensationsbereich 36 aufweist und der Überkühlungsbereich 37 von dem Kernbereich 23 getrennt ist. In diesem Fall kann die Auslaßleitung 27 von dem ersten Sammelbehälter 21 weggelassen werden, und kann eine Auslaßleitung, durch die hindurch flüssiges Kühl- bzw. Kältemittel innerhalb der Aufnahmeeinheit 31 abgegeben wird, in der Aufnahmeeinheit 31 vorgesehen werden. Des weiteren kann die Erfindung bei einem mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kühl- bzw. Kältemittelkondensator Anwendung finden, bei dem der Überkühlungsbereich 37 nicht vorgesehen ist.

Des weiteren sind bei der obenbeschriebenen ersten Ausführungsform der Erfindung das zweite und das dritte Verbindungsloch 33 bzw. 34 so vorgesehen, daß Kühl- bzw. Kältemittel von dem Verbindungskanal 30 aus zu der Aufnahmeeinheit 31 hin durch das zweite und das dritte Verbindungsloch 33 bzw. 34 eingeführt wird. Jedoch kann ein einziges Verbindungsloch zum Einführen von Kühl- bzw. Kältemittel in dem Verbindungskanal 30 zu der Aufnahmeeinheit 31 hin willkürlich vorgesehen sein.

Solche Änderungen und Modifikationen sind als unter den Umfang der Erfindung gemäß deren Definition durch die beigefügten Ansprüche fallend zu verstehen.

#### Patentansprüche

1. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator (2), umfassend: einen Kernbereich (23), der eine Vielzahl von Röhren aufweist, durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel in horizontaler Richtung strömt; einen ersten Sammelbehälter (21), der sich in vertikaler Richtung rechtwinklig zu der horizontalen Richtung erstreckt, wobei der erste Sammelbehälter mit jedem einen Seitenende der Röhren zur Herstellung einer Verbindung mit den Röhren verbunden ist; einen zweiten Sammelbehälter (22), der sich in vertikaler Richtung erstreckt, wobei der zweite Sammelbehälter mit jedem anderen Seitenende der Röhren zur Herstellung einer Verbindung mit den Röhren verbunden ist; eine Aufnahmeeinheit (31) zur abscheidenden Aufteilung von gasförmigem Kühl- bzw. Kältemittel und flüssigem Kühl- bzw. Kältemittel und zur Aufnahme des flüssigen Kühl- bzw. Kältemittels; und einen Abscheider (29a), der innerhalb des zweiten Sammelbehälters derart angeordnet ist, daß der Innenraum des zweiten Sammelbehälters in einen oberen



und einen unteren Raum (22a, 22b) in vertikaler Richtung aufgeteilt ist, wobei:  
 die Aufnahmeeinheit einstückig mit dem zweiten Sammelbehälter derart ausgebildet ist, daß ein Verbindungskanal (30), der sich über die beiden Seiten des Abscheiders in vertikaler Richtung erstreckt, durch die Aufnahmeeinheit und den zweiten Sammelbehälter ausgebildet bzw. begrenzt ist; und  
 der zweite Sammelbehälter in einer Verbindung mit dem Verbindungskanal derart steht, daß das in dem Kernbereich kondensierte Kühl- bzw. Kältemittel in den Verbindungskanal durch den unteren Raum des zweiten Sammelbehälters hindurch einströmt.

2. Mit einem integrierten Sammelbehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 1, wobei der Verbindungskanal eine Verbindung mit der Aufnahmeeinheit derart herstellt, daß das Kühl- bzw. Kältemittel in dem Verbindungskanal in die Aufnahmeeinheit von der oberen und der unteren Seite aus einströmt.

3. Mit einem integrierten Sammelbehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 2, weiter umfassend: ein Mittel zur Ausbildung eines ersten Verbindungslochs (33), durch das hindurch Kühl- bzw. Kältemittel in dem Verbindungskanal in die Aufnahmeeinheit von einer tiefer gelegenen Seite aus einströmt, die tiefer liegt als der Abscheider in vertikaler Richtung; und ein Mittel zur Ausbildung eines zweiten Verbindungslochs (34), durch das hindurch Kühl- bzw. Kältemittel in dem Verbindungskanal in die Aufnahmeeinheit von einer höher gelegenen Seite aus einströmt, die höher als der Abscheider in vertikaler Richtung ist.

4. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 3, wobei:  
 das erste Verbindungsloch eine erste Öffnungsfläche ( $A_1$ ) aufweist;  
 das zweite Verbindungsloch eine zweite Öffnungsfläche ( $A_2$ ) größer als die erste Öffnungsfläche aufweist; und  
 das Verhältnis ( $\beta$ ) der zweiten Öffnungsfläche zu der ersten Öffnungsfläche in einem Bereich von 2–4 liegt.

5. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach irgendeinem der Ansprüche 1–4, wobei:  
 der zweite Sammelbehälter einen Behälterbereich (221, 222), der einen Kühl- bzw. Kältemittelkanal bildet, und einen Aussparungsbereich (222b) aufweist, der aus dem Behälterbereich in Richtung zu der Innenseite des zweiten Sammelbehälters hin ausgespart ist; und  
 der Aussparungsbereich des zweiten Sammelbehälters sich in vertikaler Richtung erstreckt und mit der Aufnahmeeinheit zur Bildung eines Verbindungskanals zwischen dem Aussparungsbereich des zweiten Sammelbehälters und der Aufnahmeeinheit verbunden ist.

6. Mit einem integrierten Sammelbehälter ausgestatteter Kondensator nach irgendeinem der Ansprüche 1–4, wobei:  
 die Aufnahmeeinheit einen Körperbereich (311), der einen Kühl- bzw. Kältemittelkanal bildet, der sich in vertikaler Richtung erstreckt, und einen Aussparungsbereich aufweist, der aus dem Körperbereich in Richtung zu der Innenseite der Aufnahmeeinheit ausgespart ist; und  
 der Aussparungsbereich der Aufnahmeeinheit sich in vertikaler Richtung erstreckt und mit dem zweiten Sammelbehälter zur Ausbildung eines Verbindungskanals zwischen dem Aussparungsbereich der Aufnahmeeinheit und dem zweiten Sammelbehälter verbunden

den ist.

7. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach irgendeinem der Ansprüche 1–4, weiter umfassend:  
 ein Trennwandelement (316), das sich in vertikaler Richtung innerhalb der Aufnahmeeinheit erstreckt, wobei das Trennwandelement zur Ausbildung des Verbindungskanals innerhalb der Aufnahmeeinheit angeordnet ist.

8. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach irgendeinem der Ansprüche 1–4, wobei:  
 die Aufnahmeeinheit einen Körperbereich (311) zur Ausbildung eines Kühl- bzw. Kältemittelkanals aufweist, der sich in vertikaler Richtung erstreckt; der Körperbereich einen hohlen Bereich (317) zur Ausbildung des Verbindungskanals aufweist; und der Körperbereich der Aufnahmeeinheit einstückig im Wege des Extrudierens ausgebildet ist.

9. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach irgendeinem der Ansprüche 1–4, weiter umfassend:  
 ein Trennwandelement (223), das sich in vertikaler Richtung innerhalb des zweiten Sammelbehälters erstreckt, wobei das Trennwandelement zur Ausbildung des Verbindungskanals innerhalb des zweiten Sammelbereichs angeordnet ist.

10. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 9, wobei:  
 der zweite Sammelbehälter eine erste und eine zweite Platte (221 bzw. 222) aufweist, die sich in vertikaler Richtung erstrecken;  
 die Röhrchen mit der ersten Platte des zweiten Sammelbehälters verbunden sind;  
 die Aufnahmeeinheit mit der zweiten Platte des zweiten Sammelbehälters verbunden ist; und  
 mindestens zwei Teile von erster Platte und zweiter Platte und Trennwandelement einstückig im Wege des Extrudierens ausgebildet sind.

11. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach irgendeinem der Ansprüche 1–10, weiter umfassend:  
 eine Einlaßleitung (26), die mit dem ersten Sammelbehälter verbunden ist und durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel in den ersten Sammelbehälter eingeführt wird.

12. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 11, weiter umfassend:  
 eine Auslaßleitung (27), die mit dem ersten Sammelbehälter an einer tiefer gelegenen Stelle der Einlaßleitung verbunden ist, durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel von der Aufnahmeeinheit aus abgegeben wird.

13. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 12, wobei der Kernbereich aufweist:  
 einen Kondensationsbereich (36), der an der oberen Seite angeordnet ist, zum Kondensieren von Kühl- bzw. Kältemittel, das von der Einlaßleitung aus eingeführt wird, und  
 einen Überkühlungsbereich (37), der an einer tiefer gelegenen Seite angeordnet ist, zum Überkühlen von Kältemittel, das von der Aufnahmeeinheit aus zuströmt.

14. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 1, wobei der Verbindungskanal mehrere Kanalbereiche (30a, 30b), die sich in der vertikalen Richtung erstrecken, aufweist.

15. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 1, wobei die Aufnahmeeinheit und der zweite Sammelbehälter durch Vorstehenlassen, um den Verbindungskanal auszubilden, einstückig ausgebildet sind.

16. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 1, wobei die Aufnahmeeinheit und der zweite Sammelbehälter, nachdem sie separat bzw. eigenständig hergestellt worden sind, einstückig miteinander verlötet sind.

17. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator (2), umfassend:  
einen Kernbereich (23) mit einer Vielzahl von Röhren (24), durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel in horizontaler Richtung strömt;

einen ersten Sammelbehälter (21), der sich in vertikaler Richtung rechtwinklig zu der horizontalen Richtung erstreckt, wobei der erste Sammelbehälter mit jeder einen Seite der Röhren zur Herstellung einer Verbindung mit den Röhren verbunden ist;

einen zweiten Sammelbehälter (22), der sich in vertikaler Richtung erstreckt, wobei der zweite Sammelbehälter mit jedem anderen Seitenende der Röhren zur Herstellung einer Verbindung mit den Röhren verbunden ist;

eine Aufnahmeeinheit (31) zum Aufteilen des gasförmigen Kühl- bzw. Kältemittels und des flüssigen Kühl- bzw. Kältemittels im Wege einer Abscheidung und zur Aufnahme des flüssigen Kühl- bzw. Kältemittels; und einen ersten und einen zweiten Abscheider (29a bzw. 29b), die innerhalb des zweiten Sammelbehälters derart angeordnet sind, daß der Innenraum des zweiten Sammelbehälters in einen oberen, einen mittleren und einen unteren Raum (22a, 22b bzw. 22c) in vertikaler Richtung aufgeteilt ist, wobei:

die Aufnahmeeinheit einstückig mit dem zweiten Sammelbehälter derart ausgebildet ist, daß ein Verbindungskanal, der sich sowohl über den oberen als auch den mittleren Raum in vertikaler Richtung erstreckt, durch die Aufnahmeeinheit und den zweiten Sammelbehälter gebildet bzw. begrenzt ist; und der zweite Sammelbehälter eine Verbindung mit dem Verbindungskanal derart herstellt, daß das in dem Kernbereich kondensierte Kühl- bzw. Kältemittel in den Verbindungskanal durch den mittleren Raum des zweiten Sammelbehälters zwischen dem ersten und dem zweiten Abscheider hindurch einströmt.

18. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 17, wobei: der Kernbereich einen Kondensationsbereich (36) an der oberen Seite zum Kondensieren von Kühl- bzw. Kältemittel und einen Überkühlungsbereich (37) an der unteren Seite zum Überkühlen des Kühl- bzw. Kältemittels aufweist, das von der Aufnahmeeinheit aus zuströmt und

der Verbindungskanal eine Verbindung mit der Aufnahmeeinheit derart herstellt, daß das Kühl- bzw. Kältemittel in dem Verbindungskanal in die Aufnahmeeinheit von der oberen und der unteren Seite aus einströmt und das Kühlmittel in der Aufnahmeeinheit in den Überkühlungsbereich durch den unteren Raum des zweiten Sammelbehälters hindurch einströmt.

19. Mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteter Kondensator nach Anspruch 16, weiter umfassend:

eine Einlaßleitung (26), die mit dem ersten Sammelbehälter verbunden ist und durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel in den Kondensationsbereich des Kernbe-

reichs durch den ersten Sammelbehälter hindurch eingeführt wird; und

eine Auslaßleitung (27), die mit dem ersten Sammelbehälter an der unteren Seite der Einlaßleitung verbunden ist und durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel von der Aufnahmeeinheit aus durch den Überkühlungsbereich des Kernbereichs und durch den ersten Sammelbehälter hindurch abgegeben wird.

20. Kühl- bzw. Kältemittelzyklus für ein Fahrzeug mit einem Motor, umfassend:

einen Kompressor (1) zum Komprimieren und Abgeben von Kühl- bzw. Kältemittel, wobei der Kompressor durch den Motor betrieben wird;

einen mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensator (2) zum Kondensieren des Kühl- bzw. Kältemittels von dem Kompressor und zum abschheidenden Aufteilen des kondensierten Kühl- bzw. Kältemittels;

eine Expansionseinheit (4) zum Dekomprimieren des Kühl- bzw. Kältemittels von dem mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensator; einen Verdampfer (5) zum Verdampfen des Kühl- bzw. Kältemittels der Expansionseinheit, wobei:

der mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestattete Kondensator aufweist:

einen Kernbereich (23) mit einer Vielzahl von Röhren (24), durch die hindurch das Kühl- bzw. Kältemittel in horizontaler Richtung strömt,

einen ersten Sammelbehälter (21), der sich in vertikaler Richtung rechtwinklig zu der horizontalen Richtung erstreckt, wobei der erste Sammelbehälter mit jedem einen Seitenende der Röhren zur Herstellung einer Verbindung mit den Röhren verbunden ist;

einen zweiten Sammelbehälter (22), der sich in vertikaler Richtung erstreckt, wobei der zweite Sammelbehälter mit jedem anderen Seitenende der Röhren zur Herstellung einer Verbindung mit den Röhren verbunden ist;

eine Aufnahmeeinheit (31) zur abscheidenden Aufteilung von gasförmigem Kühl- bzw. Kältemittel und flüssigem Kühl- bzw. Kältemittel und zur Aufnahme des flüssigen Kühl- bzw. Kältemittels und

einen Abscheider (39a), der in dem zweiten Sammelbehälter derart angeordnet ist, daß der Innenraum des zweiten Sammelbehälters in einen oberen und einen unteren Raum in vertikaler Richtung aufgeteilt ist; wobei die Aufnahmeeinheit einstückig mit dem zweiten Sammelbehälter derart ausgebildet ist, daß ein Verbindungskanal (30), der sich über beide Seiten des Abscheiders in vertikaler Richtung erstreckt, durch die Aufnahmeeinheit und den zweiten Sammelbehälter begrenzt bzw. ausgebildet ist; und

der zweite Sammelbehälter eine Verbindung mit dem Verbindungskanal derart herstellt, daß das in dem Kernbereich kondensierte Kühl- bzw. Kältemittel in den Verbindungskanal durch den unteren Raum des zweiten Sammelbehälters hindurch einströmt.

21. Kühl- bzw. Kältemittelzyklus nach Anspruch 20, wobei der Verbindungskanal eine Verbindung mit der Aufnahmeeinheit derart herstellt, daß das Kühl- bzw. Kältemittel in dem Verbindungskanal in die Aufnahmeeinheit von der oberen Seite und der unteren Seite aus einströmt.

22. Kühl- bzw. Kältemittelzyklus nach irgendeinem der Ansprüche 20 und 21, weiter umfassend:

eine Einlaßleitung (26), die mit dem ersten Sammelbehälter des mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensators verbunden ist und durch

die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel von dem Kompressor aus in den ersten Sammelbehälter des mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensators eingeführt wird; und  
eine Auslaßleitung (27), die mit dem ersten Sammelbehälter an einer tiefer gelegenen Stelle der Einlaßleitung verbunden ist und durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel von dem mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensator aus zu der Expansionsseinheit abgegeben wird.

23. Kühl- bzw. Kältemittelzyklus nach Anspruch 22, wobei der Kernbereich des mit einem integrierten Aufnahmebehälter ausgestatteten Kondensators aufweist: einen Kondensationsbereich (36), der an der oberen Seite angeordnet ist, zum Kondensieren des von der Einlaßleitung aus eingeführten Kühl- bzw. Kältemittels und  
einen Überkühlungsbereich (37), der an einer tiefer gelegenen Stelle angeordnet ist, zum Überkühlen des von der Aufnahmeeinheit aus strömenden Kühl- bzw. Kältemittels.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

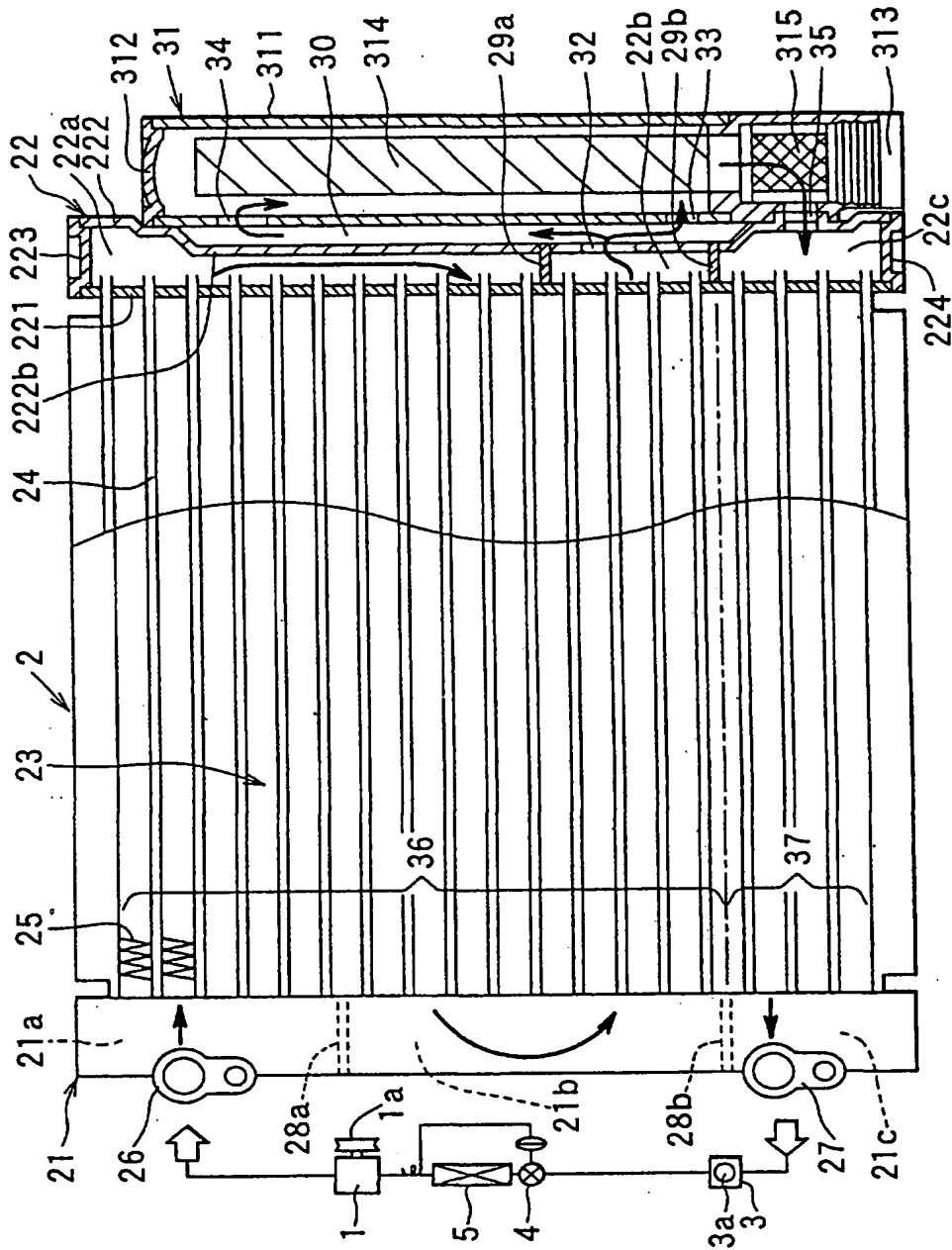


FIG. 2

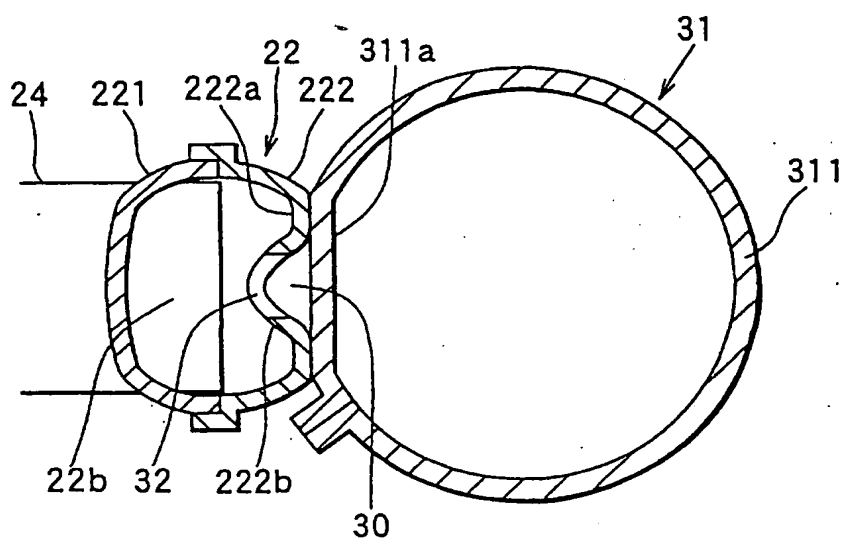


FIG. 3A

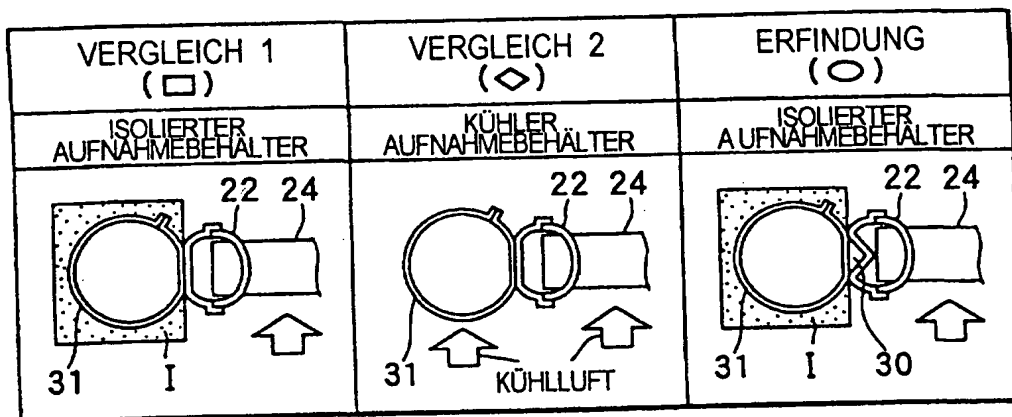


FIG. 3B

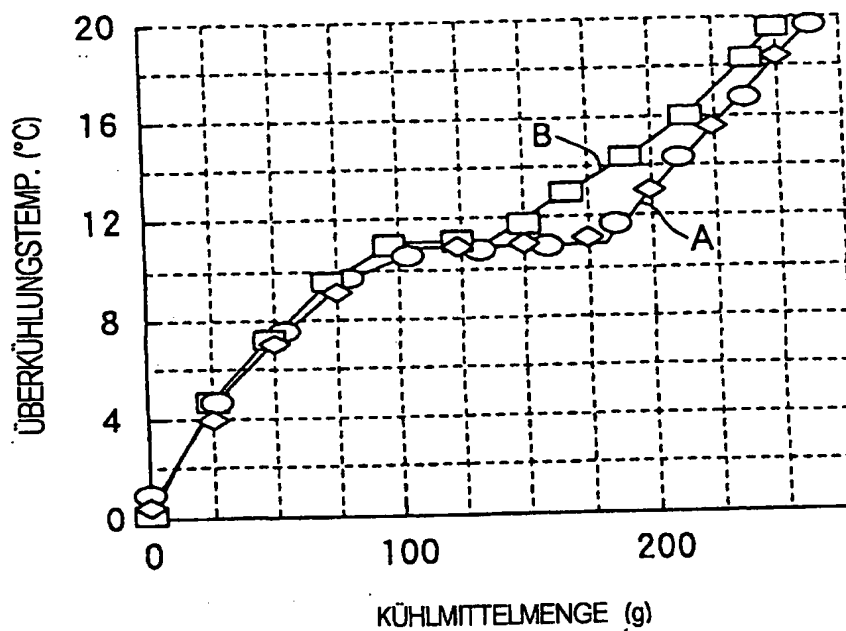


FIG. 4A

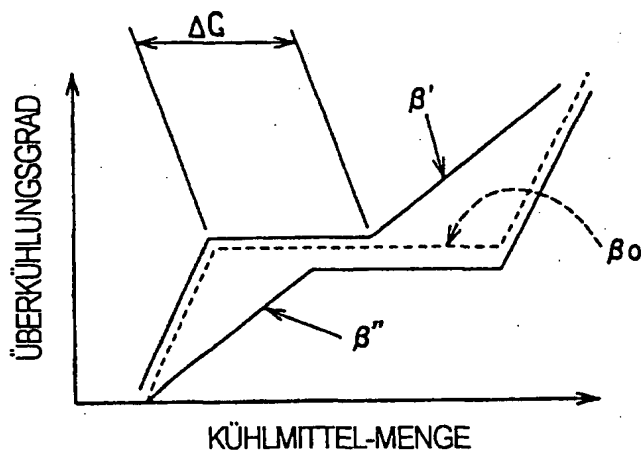


FIG. 4B

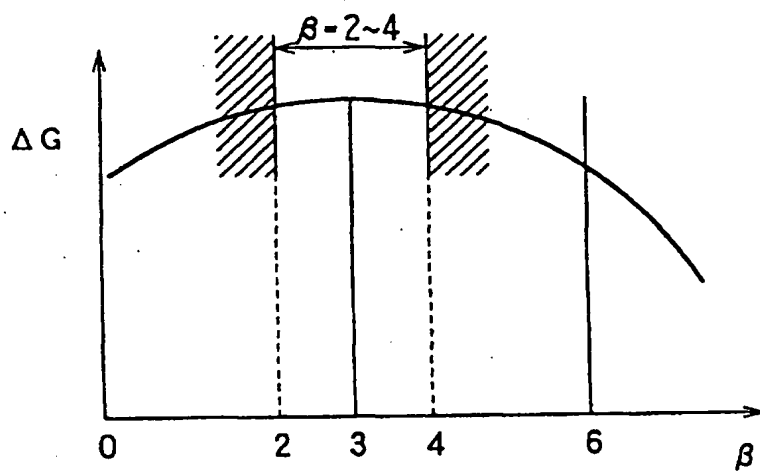




FIG. 5

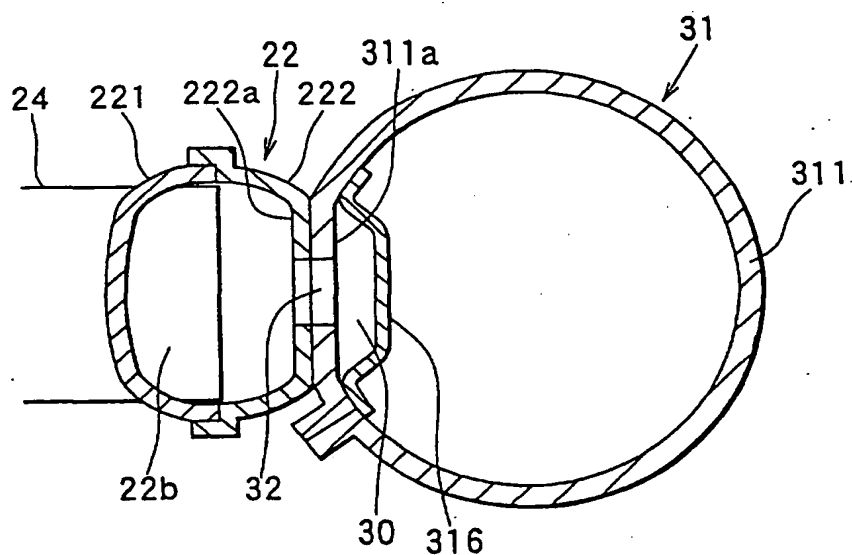


FIG. 6

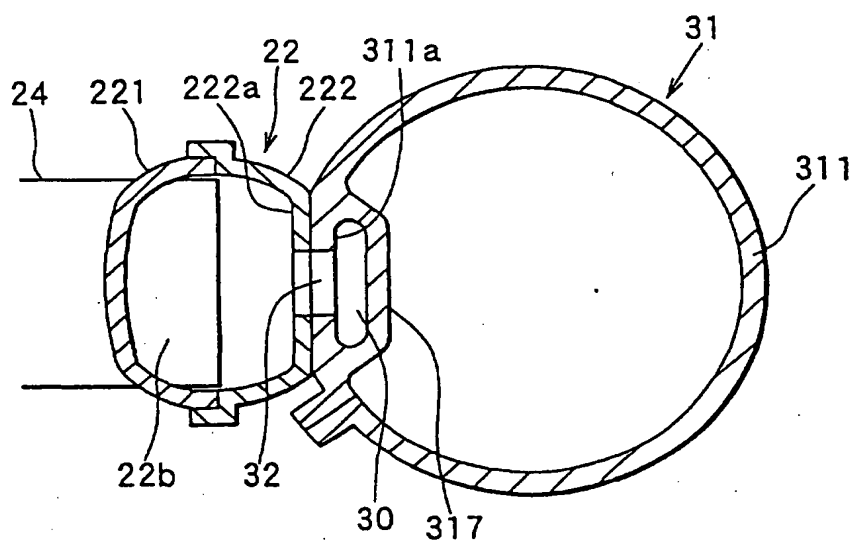


FIG. 7

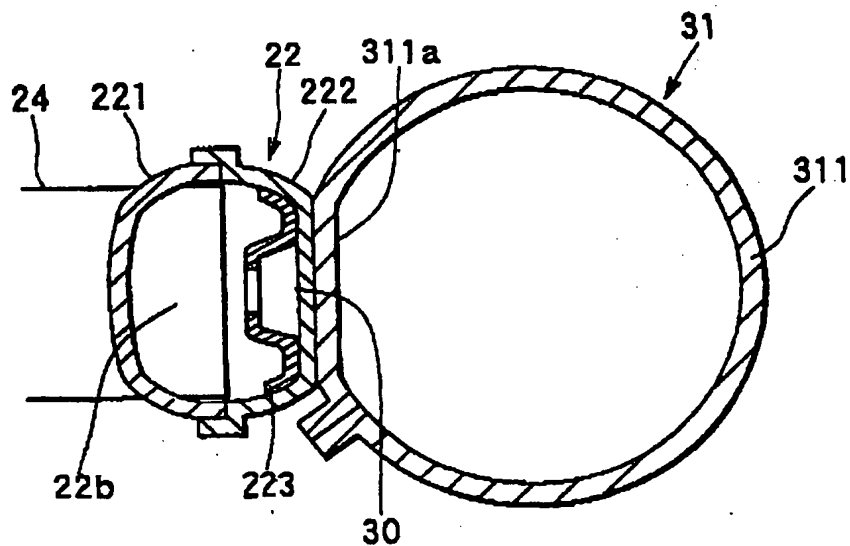
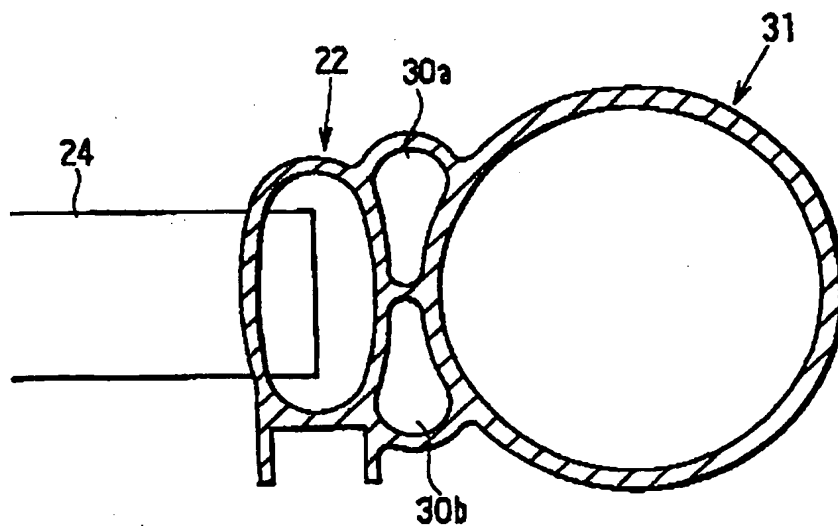


FIG. 8



# FIG. 9

STAND DER TECHNIK

